

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-69681

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 1/32  
1/24

識別記号

F I

H 0 2 K 1/32  
1/24

D  
Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-211457

(22)出願日 平成9年(1997)8月6日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 堀切 威士

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地  
株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 原 秀樹

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地  
株式会社東芝京浜事業所内

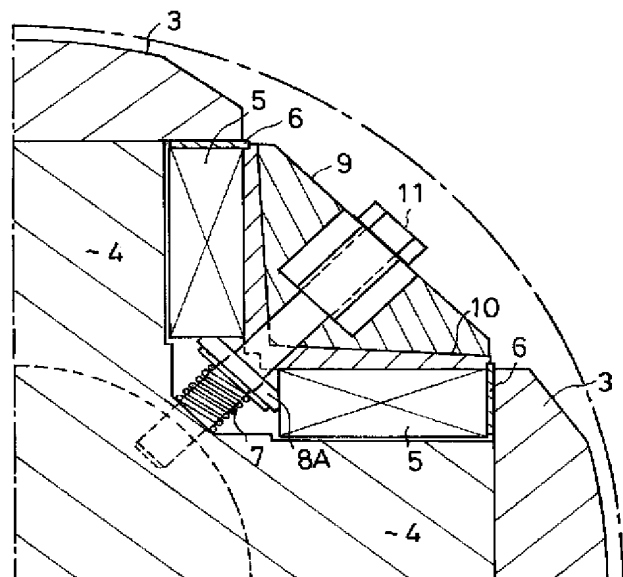
(74)代理人 弁理士 猪股 祥晃

(54)【発明の名称】 突極形回転電機の回転子

(57)【要約】

【課題】界磁コイルの部位による温度上昇の差を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ること。

【解決手段】コイル押し上げ板8Aの長さを界磁コイル5の内側の長さとはほぼ同一とし、コイル押し上げ板8Aの中間部に対して、コイルブラケット9の両側に冷却空気の吹き抜け穴を連続して形成して、界磁コイル5の中央部分の冷却効果を上げる。中央のコイルブラケット9の両側の吹き抜け穴の直径を増やしてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、前記界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ板が挿入され、このコイル押し上げ板と前記回転子軸の間に前記コイル押し上げ板を前記界磁コイルに押圧するコイルばねが挿入され、前記コイルブラケットを前記界磁コイルに押圧するボルトが前記コイルブラケット及び前記コイル押し上げ板と前記コイルばねに貫挿された突極形回転電機の回転子において、前記コイル押し上げ板の長さをほぼ前記界磁コイルの内側の長さとし、前記通風路と前記界磁コイルの対向部間を連通する貫通穴を前記コイル押し上げ板に形成したことを特徴とする突極形回転電機の回転子。

【請求項2】 界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、前記界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ具が挿入され、前記コイルブラケットを前記界磁コイルに押圧するボルトが前記コイルブラケット及び前記コイル押し上げ具に貫挿された突極形回転電機の回転子において、前記コイル押し上げ具を板ばねとしたことを特徴とする突極形回転電機の回転子。

【請求項3】 前記板ばねを開口側の両側が前記界磁コイルに当接する断面C字状としたことを特徴とする請求項2に記載の突極形回転電機の回転子。

【請求項4】 前記コイル押し上げ板又は前記板ばねの前記界磁コイルとの接触面に、低摩擦係数の樹脂被膜を形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の突極形回転電機の回転子。

【請求項5】 前記樹脂被膜の材料をフッ素樹脂、テフロン樹脂、ベスベル樹脂又はポリイミド樹脂又はこれらの組み合わせ材としたことを特徴とする請求項4に記載の突極形回転電機の回転子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、突極形回転電機の回転子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、従来の突極形回転電機の回転子の一例を示す部分正面図、図6は、図5の縦断面拡大詳細図である。図5及び図6において、図6の一点鎖線で示す固定子枠に軸受を介して両端を支持された回転子1は、回転子軸2の外周に突設された4極の界磁鉄心4の軸方向の両側に対して、冷却ファン13が対称的に圧入されている。

【0003】各界磁鉄心4の外周面には、磁極3が図示しないボルトで固定され、各界磁鉄心4には、界磁コイル5が挿入されている。各界磁コイル5と磁極3の間には、上部絶縁カラー6が挿入され、各界磁コイル5の軸側には、下部絶縁カラー12が添設されている。

【0004】各界磁コイル5の隣接側には、V字状のコイルブラケット絶縁板10が添設され、このコイルブラケット絶縁板10の内側には、断面が三角形のコイルブラケット9が、図5においては3箇所に設けられている。

【0005】隣接する下部絶縁カラー12と回転子軸2とで形成された通風路16には、軟鋼材で製作された3個のコイル押上板8Bと6個の圧縮コイルばね7が挿入され、これらの圧縮コイルばね7、コイル押上板8B及びコイルブラケット9とコイルブラケット絶縁板10は、これらに貫挿されたボルト11で回転子軸2に固定され、この結果、各界磁コイル5は、各界磁鉄心4に押圧されて、この回転子の回転に伴う遠心力に対してその形状を維持している。

【0006】このように構成された突極形回転電機の回転子においては、回転子軸2とともに回転する冷却ファン13によって、図5の左右の矢印に示すように、固定子枠の内部の空気の一部は、隣接する各界磁コイル5の間を経て図示しない固定子側に流れ、他の一部は、通風路16を貫流して同じく固定子側に流れる。

【0007】ところで、このように構成された突極形回転電機の回転子においても、界磁コイルの冷却効果を上げることが、回転電機の定格を上げ寿命を延ばすためには必須要件となる。一方、外形を縮小し、輸送を含む据付費の低下を図ることもユーザから要請されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように構成された突極形回転電機においては、図5の矢印で示すように、界磁コイル5の軸方向の両端や磁極の両端は太い矢印で示す高速且つ多量の冷却風で冷却されるので、比較的溫度上昇値は低いが、とくに界磁コイル5の中央部は、細い矢印で示す少量で低速の冷却風で冷却されるので、両端部と比べて溫度上昇値が高くなる。

【0009】すると、エポキシ樹脂で含浸された界磁コイル5のなかでも、中央部分の絶縁層の劣化が両側と比べて促進されるので、この中央部分の溫度上昇が、定格の増加や長寿命化を図るうえでの障害となる。

【0010】そこで、本発明の目的は、界磁コイルの部位による溫度上昇の差を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ることである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に対応する発明は、界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ板が挿入され、このコイル押し上げ板と回転子軸の間にコイル押し上げ板を界磁コイルに押圧するコイルばねが挿入され、コイルブラケットを界磁コイルに押圧するボルトがコイルブラケット及びコイル押し上げ板とコイルばねに貫挿された突極形回転電機の回転子において、コイル押し上げ板

の長さをほぼ界磁コイルの内側の長さとし、通風路と界磁コイルの対向部間を連通する貫通穴をコイル押し上げ板に形成したことを特徴とする。

【0012】また、請求項2に対応する発明は、界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ具が挿入され、コイルブラケットを界磁コイルに押圧するボルトがコイルブラケット及びコイル押し上げ具に貫挿された突極形回転電機の回転子において、コイル押し上げ具を板ばねとしたことを特徴とする。

【0013】また、特に請求項3に対応する発明の突極形回転電機の回転子は、板ばねを開口側の両側が界磁コイルに当接する断面C字状としたことを特徴とし、請求項4に対応する発明の突極形回転電機の回転子は、コイル押し上げ板又は板ばねの界磁コイルとの接触面に、低摩擦係数の樹脂被膜を形成したことを特徴とし、特に、請求項5に対応する発明の突極形回転電機の回転子は、樹脂被膜の材料をフッ素樹脂、テフロン樹脂、ペスベル樹脂又はポリイミド樹脂又はこれらの組み合わせ材としたことを特徴とする。

【0014】このような手段によって、請求項1に対応する発明においては、構成部品数を減らすとともに、界磁コイルの特に中央部分における冷却風の流量を増やして温度上昇を抑える。

【0015】また、請求項2及び請求項3に対応する発明においては、構成部品数を減らすとともに、通風路の抵抗を減らして界磁コイルの中央部分における冷却風の流量を増やして、温度上昇を抑える。

【0016】さらに、請求項4及び請求項5に対応する発明においては、界磁コイルの通電と停止に伴う伸縮によって発生するコイル押し上げ板又は板ばねとの接触面における絶縁物の応力を抑える。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の突極形回転電機の回転子の一実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の突極形回転電機の回転子の第1の実施形態を示す図で、従来の技術で示した図6に対応し、請求項1に対応する図である。また、図2は、本発明の突極形回転電機の回転子の部分正面図で、従来の技術で示した図5に対応する図である。

【0018】図1及び図2において、従来の技術で示した図5及び図6と異なるところは、界磁コイルの支持方法で、図5及び図6で示した下部絶縁カラー12は省かれている。

【0019】さらに、コイル押し上げ板8Aは、ガラス強化ポリエステル材から製作され、ほぼ界磁コイル5の長手方向の直線部分と同一の長さで、隣接する界磁コイル5の間で1本となっている。

【0020】このコイル押し上げ板8Aには、図2に示すよ

うに複数の通風穴が各コイルブラケット9の間と両側のコイルブラケット9の外側に形成されている。このうち、図2において、中央のコイルブラケット9の両側には、3個の通風穴が連続して形成され、これらの外側の3個の通風穴は、間隔が広がっている。両側のコイルブラケット9の外側には、2個の通風穴が広い間隔で形成されている。

【0021】このように構成された突極形回転電機においては、図2の矢印A1～A3で示すように、従来の技術の図5で示した冷却ファンによって、回転子軸2の界磁鉄心4の両側から各磁極の隣接する界磁コイル5の間に軸方向に吹き付けられた冷却風の一部は、まず、矢印A1で示すように両側のコイルブラケット9の内側に形成された通風穴から隣接する界磁コイル5の間に抜けて固定子の方向に放射状に流出する。

【0022】同じく、その内側の通風穴から太い矢印A2に示すように流出し、さらに、中央のコイルブラケット9の両側に形成された通風穴から更に太い矢印A3に示すように多量の冷却風が流出する。

【0023】したがって、このように構成された突極形回転電機の回転子においては、各界磁コイル5の中央部に設けられたコイルブラケット9の両側から流出する冷却空気の流れ量を最大とすることで、この回転電機のなかで定格と寿命を左右する界磁コイルの中央部分の温度を下げる事ができるので、この回転電機の小型化や長寿命化の障害を解消することができる。

【0024】次に、図3は、本発明の突極形回転電機の回転子の第2の実施形態を示す縦断面拡大図で、従来の技術で示した図6及び第1の実施形態で示した図1に対応し、請求項2及び請求項3に対応する図である。

【0025】図3において、従来の技術で示した図6と異なるところは、図6で示したコイル押し上げ板8Bと圧縮コイルばね7を省いて、断面C字状の板ばね14だけを組み込んだことで、他は、図6と同一である。

【0026】すなわち、図3で示した回転子では、各界磁コイル5の軸側には、図6で示した下部絶縁カラー12を組み込んであるが、コイル押し上げ板8Bと圧縮コイルばね7は省かれている。

【0027】このように構成された突極形回転電機の回転子においては、通風路を横断する部品は、六角ボルト11だけとなり、通風路の抵抗を減らすことができるので、通風路から各界磁コイルの間に流出する冷却風の流量を増やすことができ、この結果、各界磁コイルの温度上昇を更に抑えることができ、小型化と長寿命化の障害を解消することができる。

【0028】次に、図4は、本発明の突極形回転電機の第3の実施形態を示す縦断面拡大図で、前述した第1の実施形態で示した図1に対応し、請求項4に対応する図である。

【0029】図4において、前述した実施形態の図1と

異なるところは、コイル押し上げ板8の界磁コイル5との接触面に対して、フッ素樹脂の被膜15を形成したことで、他は図1と同一である。

【0030】このように構成された突極形回転電機の回転子においては、界磁コイル5の通電と停止に伴うこの界磁コイル5の伸縮によって、コイル押し上げ板8との間に発生する摩擦を減らすことができ、この摩擦に伴う応力を軽減することができるので、界磁コイル5の外周部分の絶縁層の劣化を抑えることができ、更なる小形化と長寿命化を図ることもできる。

【0031】なお、このフッ素樹脂の代りに、テフロン樹脂、ベスベル樹脂又はポリイミド樹脂を採用してもよく、この被膜は、第2の実施形態で採用した板ばね14の界磁コイルとの接触面にも施してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上請求項1に対応する発明によれば、界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ板が挿入され、このコイル押し上げ板と回転子軸の間にコイル押し上げ板を界磁コイルに押圧するコイルばねが挿入され、コイルブラケットを界磁コイルに押圧するボルトがコイルブラケット及びコイル押し上げ板とコイルばねに貫挿された突極形回転電機の回転子において、コイル押し上げ板の長さをほぼ界磁コイルの内側の長さとし、通風路と界磁コイルの対向部間を連通する貫通穴をコイル押し上げ板に形成することで、構成部品数を減らすとともに、界磁コイルの特に中央部分における温度上昇を抑えたので、界磁コイルの部位による温度上昇の差を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ることができる。

【0033】また、請求項2に対応する発明によれば、界磁鉄心に挿入された界磁コイルの対向部に複数のコイルブラケットが添設され、界磁コイルと回転子軸の間に形成された通風路にコイル押し上げ具が挿入され、コイルブラケットを界磁コイルに押圧するボルトがコイルブラケット及びコイル押し上げ具に貫挿された突極形回転電機の回転子において、コイル押し上げ具を板ばねとすることで、構成部品数を減らすとともに、通風路の抵

抗を減らして界磁コイルの高温部の温度上昇を抑えたので、界磁コイルの部位による温度上昇の差を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ることができる。

【0034】また、特に請求項3に対応する発明によれば、板ばねを開口側の両側が界磁コイルに当接する断面C字状とすることで、構成部品数を減らすとともに、通風路の抵抗を減らして界磁コイルの高温部の温度上昇を抑えたので、界磁コイルの部位による温度上昇の差を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ることができる。

【0035】また、請求項4に対応する発明によれば、コイル押し上げ板又は板ばねの界磁コイルとの接触面に、低摩擦係数の樹脂被膜を形成することで、界磁コイルの通電と停止に伴う伸縮によって発生するコイル押し上げ板及び板ばねとの接触面における絶縁物の応力を抑えたので、界磁コイルの通常停止に伴うコイル押え部の応力を減らし、小形化及び長寿命化を図ることのできる突極形回転電機の回転子を得ることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の突極形回転電機の回転子の第1の実施形態を示す断面図で、軸心線と直交方向に切断した図。

【図2】本発明の突極形回転電機の回転子の第1の実施形態を示す断面図で、軸心線と平行方向に切断した図。

【図3】本発明の突極形回転電機の回転子の第2の実施形態を示す断面図で、軸心線と直交方向に切断した図。

【図4】本発明の突極形回転電機の回転子の第3の実施形態を示す断面図で、軸心線と直交方向に切断した図。

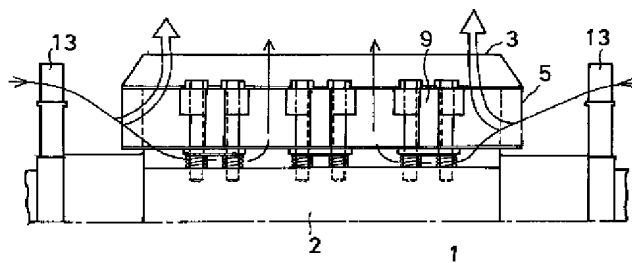
30 【図5】従来の突極形回転電機の回転子の一例を示す断面図で、軸心線と平行に切断した図。

【図6】従来の突極形回転電機の回転子の一例を示す断面図で、軸心線と直交方向に切断した図。

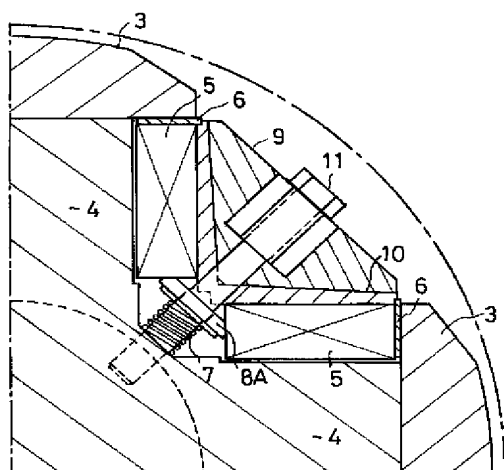
【符号の説明】

1…回転子、2…回転子軸、3…磁極、4…界磁鉄心、5…界磁コイル、6…上部絶縁カラー、7…圧縮コイルばね、8A…コイル押し上げ板、9…コイルブラケット、10…コイルブラケット絶縁板、11…六角ボルト、12…下部絶縁カラー、13…冷却ファン。

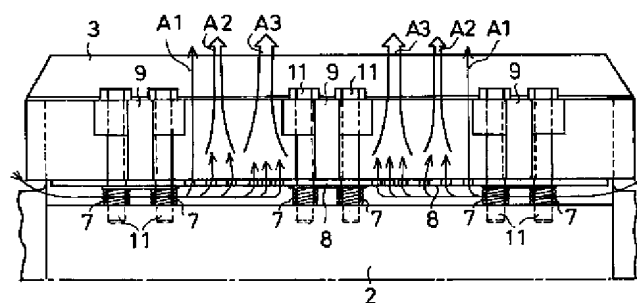
【図5】



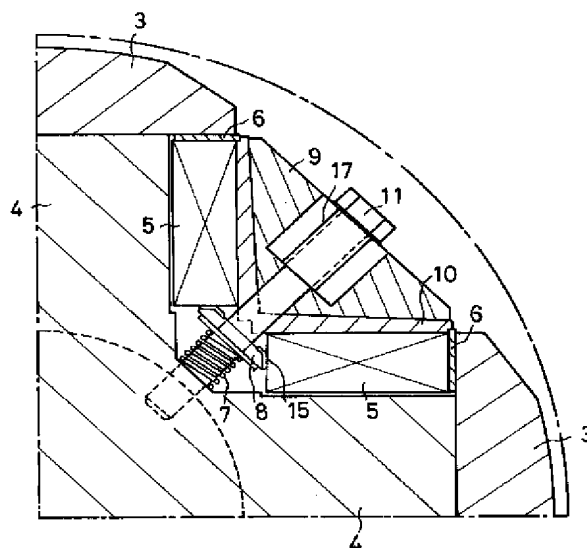
【図1】



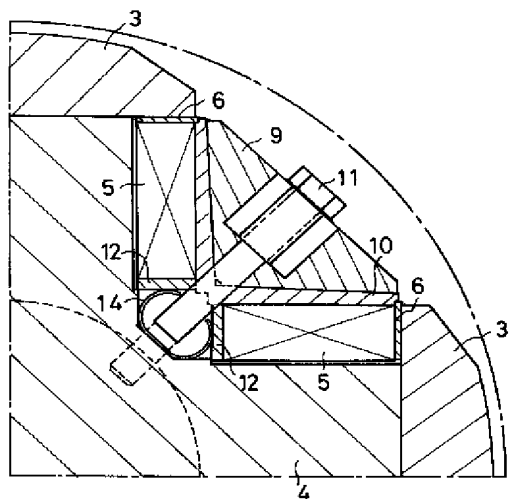
【図2】



【図4】



【図3】



【図6】

